Aus dem Neurologischen Ambulatorium an der Medizin. Universitätspoliklinik
zu Basel (Vorsteher: Prof. Rob. Bing)

# Die bisherige Entwicklung der Apraxie-Lehre

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen
Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

HANNA JACOBY

aus Berlin

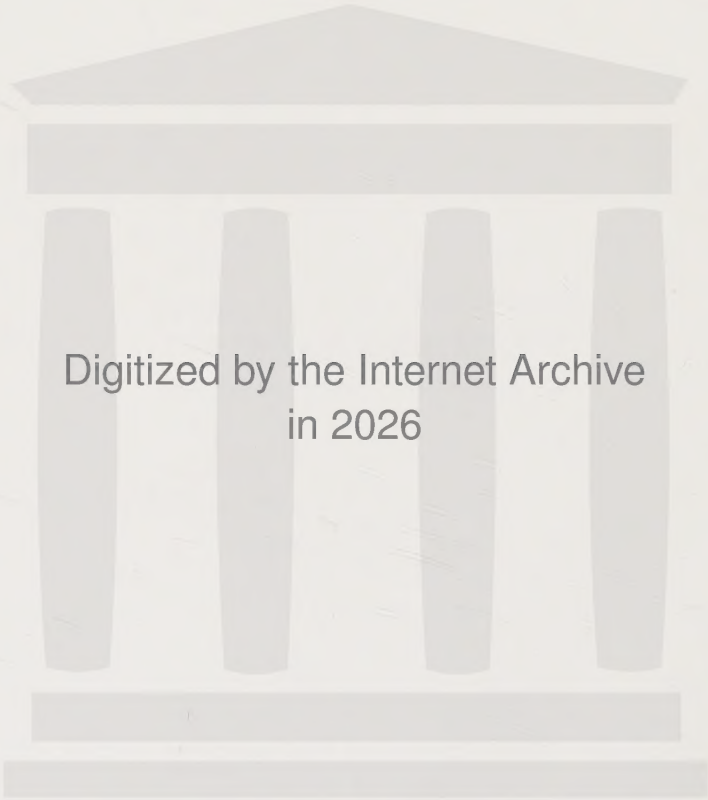
Berlin 1934

Von der
medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Professor Rob. Bing

Tag der Promotion: 2. Dezember 1933

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem Vater


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546709_0142

Unter Apraxie versteht man heute einen Symptomkomplex, der sich in einer Unfähigkeit einzelner oder kombinierter Muskelgruppen zu Willkürbewegungen, die einen Zweck verfolgen, äußert. Bewegungsfähigkeit und Sensibilität sind dabei erhalten, und alle Störungen des Erkennens und Vorstellens fehlen. Diese rein motorische Definition und ihre Abgrenzung von anderen Bewegungsstörungen gegeben zu haben, ist das besondere Verdienst Liepmanns. Mit seinen Arbeiten, die um die Jahrhundertwende erschienen, klärte er das große Wirrwarr, das bis dahin über das Zustandekommen von Handlungen und Fehlleistungen geherrscht hatte. Die Anschauungen darüber beruhten auf einer sensorischen Theorie, die den Bewegungsausfällen und -verwechslungen Störungen im Erkennen der Gegenstände und ihres Gebrauchs zugrunde legte. Die Unmöglichkeit, Ausdrucksbewegungen zu produzieren, sollte auf einem fehlenden Sinn für die Symbole des täglichen Lebens beruhen. Daher die vielen Namen, die das Krankheitsbild damals führte. Agnosie, Asymbolie, motorische Asymbolie, auch Apraxie wurden in buntem Durcheinander angewandt, ohne eine klare Vorstellung von den verschiedenen Störungen zu vermitteln. Aus diesen mannigfaltigen Begriffen unterschied Liepmann seine Form der Apraxie, da er zu der Überzeugung gelangt war, daß sie eine eigene Störung und unabhängig von sensorischen Ausfallserscheinungen sei. Sie stelle vielmehr eine Läsion oder Absperrung des Sensomotoriums, des Executivorgans, allein dar, in welchem ein autonomes motorisches Gedächtnis für die Bewegungsabläufe des täglichen Lebens zu lokalisieren sei. Infolge dieser Unterbrechungen komme der gesamte Erwerb an Erfahrungen auf allen Sinnesgebieten ebenso wie die frischen Wahrnehmungen dem Bewegungsapparat nicht mehr zugute. Die Bewegungsformel, die eigentlich wegweisende für den ungestörten Ablauf von Handlungen, ist an bestimmten Stellen unterbrochen.

Auf diesen psychologischen Vorstellungen vom Wesen der Bewegungsakte haben in der folgenden Zeit die Arbeiten der Forscher basiert. Was auch an Neuem über die Bedeutung der einzelnen Hirngebiete und ihrer Zusammenhänge für den Aufbau und die Störungen des Handelns erarbeitet wurde, hat sich im wesentlichen immer an die Liepmannschen Theorien gehalten. Erst von Monakow setzt dem eine ganz anders geartete Lehre entgegen. Er erklärt die Handlungen

als Zusammensetzungen von Bewegungskombinationen, die sich unter dem Antrieb von Instinkten und unter dem Einfluß von Erfahrung und Übung seit der frühesten Kindheit von einfachsten Reflexmechanismen zu immer verwickelteren Bewegungskombinationen entwickelt hätten. Es sei unmöglich, diese Entwicklung an einer bestimmten Stelle im Hirn lokalisieren zu wollen. Sie sei vielmehr in höheren und niederen Zentren enthalten und könne auch nicht durch umschriebenen Ausfall von Assoziationsfasern gestört werden. Er setzt also der rein psychologischen Betrachtungsweise eine entwicklungsgeschichtlich-physiologische entgegen, die er im wesentlichen durch seine Diaschisistheorie unterstützt.

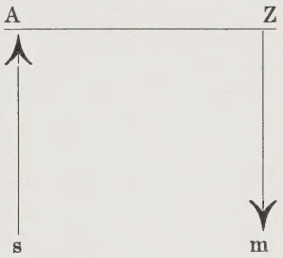
Aus dieser Übersicht über die Entwicklung der Apraxielehre ergibt sich also folgende Einteilung:

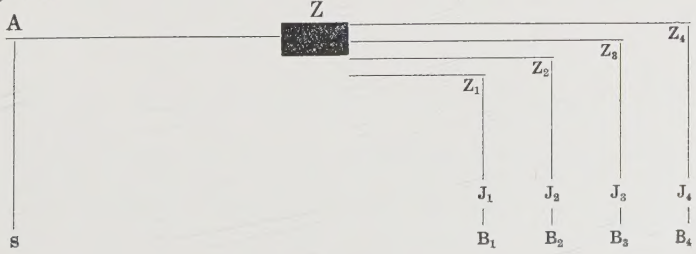
I. Psychologische Betrachtungsweise
  A. Klassische Lehre von Liepmann
    1. Motorische Apraxie
    2. Ideatorische Apraxie
    3. Gliedkinetische Apraxie
  B. Modifikationen der Liepmannschen Lehre
    1. Theorie von Kleist
      a) Motorische Apraxie
      b) Innervatorische oder psychomotorische A.
    2. Theorie von Heilbronner
      a) Transkortikale motorische Apraxie
      b) Kortikale motorische Apraxie
      c) Leitungsasymbolien
    3. Theorie von Pick
    4. Lehre vom Stirnhirnzentrum
      a) Theorie von Hartmann
      b) Theorie von Goldstein
II. Physiologische Betrachtungsweise
  Apraxielehre v. v. Monakow

# Klassische Lehre von Liepmann.

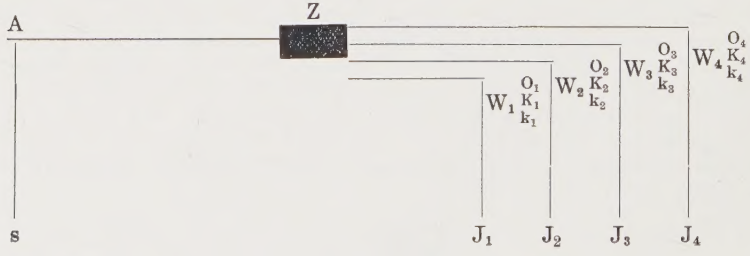
Liepmanns grundlegende theoretische Arbeiten gehen von Beobachtungen an Kranken aus, die die von ihnen verlangten Willkürbewegungen, sowohl Ausdrucksbewegungen als auch Objekthandlungen, nicht vornehmen konnten. Das Erkennen der Gegenstände und das Verständnis für ihren Gebrauch waren völlig erhalten, auch Sensibilität und Motilität in keiner Weise gestört.

Liepmann legte sich nun die Frage vor, auf welche Veränderungen ein so umschriebener Bewegungsausfall zurückgeführt werden könne. Er zerlegt den Vorgang der Handlung in seine einzelnen Komponenten und kommt auf Grund dieser Analyse zu einer klar umschriebenen Vorstellung von ihrem Ablauf und den Unterbrechungen, die sie erfahren kann. Diese Vorstellungen hat er seiner Theorie über das Wesen der Apraxie zugrunde gelegt, und wir müssen hier kurz darauf eingehen. Liepmann hält sich dabei an das Wernickesche Schema des psychologischen Geschehens der Handlung: In „s" wird ein Sinneseindruck perzipiert. Auf der psychosensorischen Bahn s — A wird dieser Eindruck zur Ausgangsvorstellung (A), die auf der intrapsychischen Bahn A — Z zur Zielvorstellung Z wird. Auf dem Wege Z — m wird dann von der Zielvorstellung her das Motorium erregt. Diese Zielvorstellung wird aber nur bei einfachen Bewegungen, den Teilakten der Handlung, eine einheitliche Größe sein. Jede komplizierte Handlung verlangt eine Hauptzielvorstellung, zu deren Erfolg Teilhandlungen vorgenommen werden müssen, die zu Teil- oder Zwischenzielen führen. Um diese Teilhandlungen realisieren zu können, muß für ihre Hauptzielvorstellung ein ausführlicher Plan bestehen, der die einzelnen Phasen und Akte — ihren Weg — festlegt. Diese Bewegungsformel bestimmt räumlich und zeitlich in eindeutiger Weise den Aufbau der Handlung. Sie ist von allen Sinnesqualitäten aus erweckbar und bildet den kleinsten Teil jeder noch so zerlegten Bewegung. Das einfache Schema erweitert sich also jetzt:



Z ist jetzt Hauptzielvorstellung, aus der die Teilzielvorstellungen heraus gelöst sind, die jede zur Innervation des betreffenden Motoriums führt. Während die Bewegungsformel in ihren einzelnen ideatorischen Phasen abläuft, entsteht, gewissermaßen als Seitenkette, zu jedem dieser Teile der Bewegungsakt. So fließen von jedem z Impulse weiter auf der Bahn der Bewegungsformel zum nächsten z und auf der psychomotorischen Bahn zum Motorium-Bewegungsakt. Die Bewegungsformel ist aber zu Beginn jeder Handlung nur als genereller Entwurf da. Der ideatorische Vorwurf ist in großen Zügen festgelegt und wird, besonders bei Objekthandlungen, den jeweiligen Umständen gemäß ergänzt. Es entsteht also zu jedem z ein I und eine Bewegung, auch wenn das nächste z noch nicht fest umrissen ist. Bewegungsimpulse und neue Teilzielvorstellungen können gleichzeitig ablaufen. Jede Bewegungsformel oder die Teilzielvorstellung ist nun durch eine Sinnesqualität hinreichend bestimmt, z. B. optische (o) oder kinästhetische (k). Unter den kinästhetischen Vorstellungen versteht man die Erinnerung an eine Reihe von Empfindungen der Bänder, Gelenke und Muskeln, die man bei der Ausführung der Bewegung selbst erhält. Viele gliedkinästhetische (k) Vorstellungen werden eine allgemeinkinästhetische (K) der ganzen Bewegung ausmachen. Nimmt man als Kern von z eine Wegvorstellung W an und setzt die einzelnen qualitativen Elemente ein, so resultiert daraus der psychische Komplex $W^{o}_{K}{}_{k}$. Ergänzt man diesen psychischen Komplex durch das physische Glied I = Innervation, so erhält man den psychophysischen Komplex $W^{o}_{K}{}_{k}{}_{|}{}_{J}$. I ruft dann eine äußere Bewegung hervor. Aus diesen Gliedern setzt sich die Bewegungsformel zusammen, und der ganze Prozeß wird also folgendermaßen aussehen:




$Z = W^{o}_{K}{}_{k}{}_{|}{}_{J}$ ist beim Normalen ein unlösbares Ganzes. Das Glied bewegt sich gemäß der vorgestellten Wegstrecke. Es ist dazu nicht nötig, daß die Innervationsimpulse die Bewußtseinsschwelle überschreiten. Aber zu jedem W gehört ein ganz bestimmtes I, das jedes Mal dazutritt.

Dieser fein analysierte unzergliederte Komplex der Bewegungsformel kann nun an den verschiedensten Stellen gestört sein. Solange I seinem z zugehört und mit ihm in seiner innigen Verknüpfung alle Wege und Irrungen mitmacht, solange wird es sich nie um eine motorische Störung handeln. Die Innervation wird gemäß der Bewegungsformel, der ideatorischen Vorlage, ausgeführt. Ensteht jetzt eine falsche Bewegung, so irrt schon der Entwurf, die Ideation der Bewegung ist schon falsch. Daher ideatorische Apraxie.

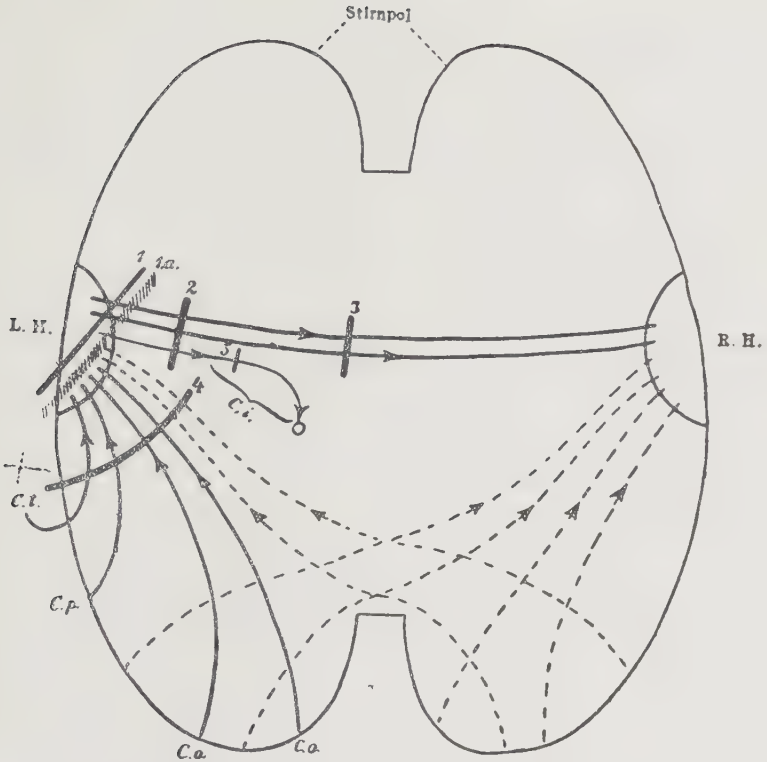
Ganz anders imponiert die Störung, wenn zwar die z's noch richtig ablaufen, aber zwischen z und seinem I eine Dissoziation eintritt, sodaß der eigentliche Bewegungsakt nicht mehr im Einvernehmen mit seiner Bewegungsformel steht. Dies ist eine ausgesprochen motorische Störung — motorische Apraxie. Der Komplex $W\overset{O}{\underset{J}{\overset{K}{k}}}$ wird gesprengt, seine einzelnen Elemente handeln selbständig. Die Spaltung kann einerseits bei $W\overset{O}{\underset{J}{\overset{K}{k}}}$ liegen, oder $\overset{k}{|}_{J}$ sind von $W^{\overset{O}{K}}$ getrennt. Immer jedenfalls wird die Ideation, der eigentlich wegweisende gewollte Bewegungsablauf, intakt sein. Einer richtigen Wegbestimmung steht eine fehlerhafte Ausführung gegenüber, wobei das die Innervation unmittelbar dirigierende ideatorische Element (k) meist mit abgespalten ist.

Die apraktische Bewegungsstörung stellt also ein Auseinanderfallen bestimmter psychischer und physischer Vorgänge dar. Wo man auch immer diese Vorgänge anatomisch lokalisieren mag, es muß zwischen ihnen eine Unterbrechung aufgetreten sein. Das Sensomotorium, der Ort, an dem sensible Reize rezipiert werden und die motorischen Zentren für die Muskulatur liegen, muß von den übrigen sensorischen Zentren des Gehirns abgetrennt sein. Es werden also alle Bewegungen zweckmäßig ausgeführt werden können, zu denen eine Kontrolle von anderen Gehirnzentren nicht nötig ist. Es gelingen vor allem die Reflexbewegungen, die eines Leitungsbogens über das Gehirn nicht bedürfen, und die Kurzschlußhandlungen (Liepmann) oder Eigenleistungen (Heilbronner). Kurzschlußhandlungen oder Eigenleistungen sind Bewegungsfolgen, die, oft geübt, in alten, ausgefahrenen Bahnen unabhängig von der Psyche ablaufen. Für diese hat das Motorium ein Gedächtnis, das zur zweckgemäßen Handlung genügt. Nur bedarf es im Gegensatz zum Reflex immer einer Bewegungsintention. Alle übrigen Bewegungen und Bewegungsfolgen werden je nach dem Sitze der Schädigung mangelhaft oder überhaupt ausfallen. Außerhalb des Sensomotoriums liegt also die Bewegungsformel mit ihrem gedächtnismäßigen Anteil und die Voraussetzungen für ihre Erweckung. Es fehlen ihr die gliedkinetische Komponente und die Möglichkeit zur Innervation. Das liegt im Sensomotorium. Diesem gehen weder der Bewegungsentwurf richtig zu noch die Reize, die diesen Entwurf durch sensible Erregungen des betreffenden Gliedes

modifizieren. (k). Alle Anstöße leiden, die das Motorium von der Bewegungsformel erhält, und die Änderungen der Bewegungsformel, welche zur Anpassung an das Objekt dienen.

Es haben sich nun an Hand von Krankenbeobachtungen Unterschiede zwischen rechtem und linkem Sensomotorium, besonders für die Praxis der oberen Extremität, feststellen lassen. Es traten nämlich bei rechtsseitig Gelähmten in der linken Hand Störungen im Sinne einer Dyspraxie auf. Es schien dabei, als hätte für bestimmte erlernte Bewegungsformen die Innervation gelitten oder wäre schwer geschädigt worden. Schon die Erinnerung für diese Bewegungsformen ist schwer erweckbar und taucht oft erst unter Mithilfe der von den Objekten zufließenden optisch-taktil-kinästhetischen Reize auf. Besonders mangelhaft fallen alle Ausdrucksbewegungen und Bewegungen ohne Objekt aus, während das Hantieren mit Objekten ganz leidlich erhalten ist. Das Handzentrum der rechten Hemisphäre muß also bei völliger anatomischer Intaktheit bis zu einem gewissen Grade von der linken Hemisphäre abhängig sein, da die rechte Hemisphäre ja nur imstande ist, unter Hilfe grober Reize ein grobes Manipulieren zustande zu bringen. Es liegt nahe, die Überlegenheit der linken Hemisphäre mit der vorwiegenden Rechtshändigkeit der Menschen in Zusammenhang zu bringen, besonders, da man bei Linkshändern die analogen umgekehrten Beobachtungen gemacht hat. Die meisten Bewegungen werden rechts gemacht, wenn auch ein Normaler stets imstande ist, jede Bewegung mit der linken Hand auszuführen. Die linke Hemisphäre verfügt also über einen größeren Besitz an kinetischem Eigenmaterial. In einem gewissen Umfang verfügt auch noch die rechte Hemisphäre über kinetischen Eigenbesitz, nur ist er sehr unzureichend. Es ist eben nur noch die Einzelinnervation der Muskeln gewährleistet, die Impulse zur Koordination kommen von links. So bleibt sie zeitlebens unter Kontrolle der linken Hemisphäre, abhängig von ihr; beim Handeln der linken Hand geht der Hauptstrom der Erregungen aus dem Gesamthirn über das linke Sensomotorium zum rechten Hirn. Der Hauptstrom dieser Erregungen geht durch den Balken, ein Nebenstrom geht direkt zum Sensomotorium. Dieser gewährleistet auch nach Fortfall des linken Sensomotoriums die zwar in ihrer Vollkommenheit beeinträchtigte Aktionsfähigkeit der linken Hand.

Nicht nur eine Absperrung von den gleichseitig sensiblen Zentren wird in der linken Hand zu Bewegungsstörungen führen; Dyspraxie und in schweren Graden Apraxie treten in gleichem Masse bei einer Trennung der Verbindungen vom linken zum rechten Hirn auf. Der unterbrechende Herd muß nicht nur im Balken liegen. Folgendes Horizontalschema, das ich dem Kapitel von B i n g aus dem Handbuch der inneren Medizin entnehme, veranschaulicht die Möglichkeiten dieser Leitungsunterbrechungen:




L. H. linkshirniges Zentrum der rechten Hand. R. H. rechtshirniges Zentrum der linken Hand. C. o., C. p., C. t. occipitale, parietale und temporale Assoziationsfasern zum linkshirnigen Handzentrum. 1 Herd mit totaler Zerstörung von L. H., Lähmung der rechten, Dyspraxie der linken Hand. 2 Lähmung der rechten, Dyspraxie der linken Hand. 3 Balkenherd, Dyspraxie der linken Hand. 4 (Herd hinter dem Handzentrum im Scheitellappen) ideokinetische Apraxie der rechten, Dyspraxie der linken Hand. 5 (Kapselherd) Lähmung der rechten Hand ohne Dyspraxie der linken Hand.

Im Folgenden sei die Haupteinteilung der Apraxie von Liepmann wiedergegeben mit Berücksichtigung der Symptomatologie und hirnlokalisatorischen Topographie.

## Motorische Apraxie.

Es handelt sich hierbei um eine Unfähigkeit der Glieder zur zweckgemäßen Bewegung bei erhaltener Beweglichkeit. Besonders leiden die Ausdrucksbewegungen und alle Spontanbewegungen, während die gewöhnlichen Bewegungen des täglichen Lebens noch leid-

lich aufgeführt werden. Von ihnen fließen dem Kranken so mannigfaltige Reize zu, daß sich der Ausfall einer bestimmten Gruppe von ihnen nicht bemerkbar macht, oder es handelt sich um lang geübte Kurzschlußhandlungen. Oft entsteht statt der verlangten Bewegung ein ganz strukturloses Bewegungsaggregat, das in keinerlei Beziehung zur zweckgemäßen Handlung zu setzen ist. Diese amorphen Bewegungen sind für die motorische Apraxie besonders charakteristisch. Es kommt infolgedessen fast nie zu Bewegungsverwechslungen, da die amorphen Bewegungen schon viel früher einsetzen.

Die motorische Apraxie ist vorwiegend eine Apraxie nach Gliedmaßen. Sie betrifft immer einzelne Glieder. Es läßt sich stets bei leidlich erhaltener Intelligenz zeigen, daß der Zweck der verlangten Handlungsfolge erkannt ist. Denn sie wird mit den gesunden Gliedmaßen prompt ausgeführt. Der ideatorische Prozeß für die Handlung muß also intakt sein. Die Teilzielvorstellung, der Zweck der Bewegung, ist erhalten. Aber schon die motorische Ausführung ist fehlerhaft. Dazwischen liegt die Unterbrechung. Die Innervation und die gliedkinetische Vorstellung sind losgelöst von der Bewegungsformel. Daher imponiert die Bewegung unzweckgemäß. Allein die Bewegung irrt, während Entwurf und Anlage des Entwurfs zweckmäßig gestaltet werden.

Im Gegensatz zu der weiter unten zu besprechenden ideatorischen Apraxie ist die motorische Apraxie gut lokalisierbar, da sie gliedweise auftritt. Das Sensomotorium des betreffenden Gliedes wird vom übrigen Gehirn abgespalten sein. Beim Rechtshänder besteht die Unterbrechung auch zur linken Hemisphäre, falls linksseitige Apraxie aufgetreten ist. Herde gleich welcher Art werden sich in allen sensiblen Kommissurenfasern und in der Balkenstrahlung finden. Besonders disponiert sind der Scheitellappen und das mittlere Drittel des Balken. Ganz allgemein kann man sagen, daß um so reinere Formen von Apraxie auftreten, je vollkommener die Rinde der betreffenden Extremität von den übrigen Abschnitten des Großhirns abgetrennt ist.

## Ideatorische Apraxie.

Sie ist vorwiegend eine Störung des Bewegungsentwurfs, die sich im Zusammenfügen mehrerer Teilakte zu einer richtigen Handlungsfolge bei an sich ungestörter Beweglichkeit äußert. Die einfache Teilhandlung kann noch ausgeführt werden. Alle Glieder sind dabei eupraktisch. Die Apraxie setzt in allen Muskelinnervationen gleichzeitig bei komplizierteren Handlungen ein. Auch der Generalentwurf kann noch intakt sein. Immer aber ist der Weg zwischen Hauptzielvorstellung und Teilzielvorstellung unterbrochen. Die psychomotorische Bahn Wernickes ist erhalten. Es irrt der ganze Bewegungsapparat mit seinem ganzen ideatorischen Vorwurf. Die Bewegung ist durchaus zweckmäßig, nur entspricht der Zweck = Teilzielvorstellung nicht dem verlangten.

Da die Intaktheit der Wegformel vorwiegend an die linke Hemisphäre (bei Rechtshändern) gebunden ist, kann ideatorische Apraxie

bei Schädigungen des linken Hirns allein oder bei Balkenherden auftreten. Meist werden die Schädigungen diffuser Natur sein und damit oft doppelseitig. Auch doppelseitige Herde sind zur Beobachtung gekommen.

Sekundäre ideatorisch-apraktische Züge treten häufig bei der motorischen Apraxie auf. Eine richtig angelegte Ideation läuft in eine falsche Ideation ein, oder bei richtig geleiteter Ideation wird ein falscher Komplex, der durch Übung u. ä präexistierte, innerviert, da die Innervation des zweckgemäßen Komplexes versperrt ist. Oft tritt so statt der verlangten Handlung eine Kurzschlußhandlung ein. Hierbei spielen eine große Rolle die Bewegungsverwechslungen und unter ihnen besonders die Perseverationen, das Haftenbleiben an einmal Gesagtem, einmal Getanem, oder das Verharren in einer einmal begonnenen Stellung oder Handlung. Im Gegensatz zu der Perseveration der Geisteskranken wiederholt sich der Innervationskomplex nur, wenn ein neuer intendiert wird. Latent verharrt die alte Innervation, bis eine neue Intention auftritt. Vielleicht besteht ein erhöhter Reizzustand und eine geringere Dämpfung der eben in Funktion gewesenen Nervenelemente. Stellen sich einer neuen Intention infolge von Unwegsamkeit vieler Bahnen Hindernisse in den Weg, so wird die noch nicht abgeklungene Erregung der existierenden Bahnen wieder wachgerufen und derselbe motorische Komplex wieder innerviert. Das, was also perseveriert, ist nicht erst die motorische Erregung, sondern schon der Begriff der Bewegung. Damit steht auch in Einklang, daß Läsionen, die vorwiegend die motorischen Sphären treffen, nicht mehr zu Bewegungsverwechslungen und Haftenbleiben führen.

## Gliedkinetische Apraxie.

Sie ist charakterisiert durch den Verlust der gliedkinetischen Komponente des psychophysischen Komplexes. Die rein kinetischen Erinnerungsbilder eines Gliedes sind verloren gegangen. Besonders gestört sind diejenigen Bewegungen, die eine besondere Fertigkeit zur Voraussetzung haben. Dabei ist die Handlungsfolge der einzelnen Teilakte durchaus korrekt, aber die Teilakte selbst werden so mangelhaft ausgeführt, daß eine zweckentsprechende Bewegung nicht zustande kommt. Bewegungsformel und motorischer Anteil sind von allen sensiblen Reizen aus erweckbar. Es kann also Dissoziation des Sensomotoriums nicht vorliegen. Da aber die kinetische Erinnerung fehlt, werden alle Bewegungen so ausgeführt, als ob sie zum ersten Mal versucht würden. Die Schädigung hat im Sensomotorium direkt angegriffen, hat aber nicht zu einer Lähmung der betreffenden Extremität gereicht, sondern nur zum Auslöschen der kinästhetischen Erinnerungsbilder.

# Modifikation der Liepmannschen Lehre.

## Theorie von Kleist.

### Motorische Apraxie.

Kleist versucht, diese Form der Apraxie ohne die Annahme der Dissoziation des Sensomotoriums vom übrigen Gehirn zu erklären. Durch Reiz und Leitung mannigfaltiger Sinneseindrücke, besonders optischer und kinästhetischer, werden die höheren Muskelzusammenfassungen erworben. Bei oft wiederholter Einzelhandlung bildet sich für jedes einzelne Glied eine innige Verflechtung der sensiblen Erregungsspuren mit den Spuren der Innervation aus: das Engramm der Handlung. Diesem Engramm kommt ein besonderes Hirnsubstrat zu, und im Falle dieser Form der Apraxie muß dieses Substrat verletzt sein. Einzelne besonders festgeknüpfte Bahnen werden auch dieser Verletzung standhalten und so das Zustandekommen der Kurzschlußhandlungen ermöglichen.

### Innervatorische oder psychomotorische Apraxie.

Sie bezieht sich auf Beobachtungen, daß besonders die Innervation einzelner Muskeln und Muskelgruppen gestört ist. Konnten schon einfache Bewegungen nur mangelhaft und unter Mitbeteiligung aller möglichen nicht dazu gehörenden Muskelgruppen ausgeführt werden, so verstärkte sich das in dem Maße, als die innervatorische Kompliziertheit größer wurde. Bemerkenswert ist, daß dieselbe Bewegung innerhalb einer Reihenleistung tadellos ausgeführt werden kann, während die isolierte völlig versagt. Es ist dazu eben eine größere innervatorische Geschicklichkeit nötig. Dem Kranken bleibt also ein wesentlich primitiverer und dürftigerer Besitz an intakten Bewegungen als bei der motorischen oder ideatorischen Apraxie. Anatomisch läßt sich die innervatorische Apraxie im Gebiete der Zentralwindungen und Frontalrinde lokalisieren. Sie tritt meist im Anschluß an kurzvorübergehende Lähmungen und ähnliche Erscheinungen auf. Daher bestehen auch zwischen innervatorischer Apraxie und den hemiplegischen Bewegungsstörungen gewisser Verwandtschaftsgrade, die sich sowohl in ausgebreiteten tonischen Mitspannungen vieler Muskeln als auch in einer selbst in der Ruhe nachweisbaren Hypertonie der gesamten Muskulatur äußern.

## Theorie von Heilbronner.

### Transkortikale motorische Apraxie.

In Analogie zur transkortikalen motorischen Aphasie bezeichnet Heilbronner die motorische Apraxie Liepmanns als transkortikale motorische Apraxie. Hier wie dort ist das Executivorgan

erhalten geblieben und die Eigenleistungen sind intakt. Nur kann das Sensomotorium der Extremitäten dank seiner engen anatomischen Verbindung sensibler und motorischer Elemente seine spezifischen Eigenleistungen auch ohne Vermittlung der anderen Zentren entfalten, während die Produktionen der transkortikalen motorischen Aphasie ohne jegliche Verbindung mit sensorischen Zentren, die den entsprechenden Reiz aufnehmen, nicht denkbar ist.

## Kortikale motorische Apraxie.

Sie entspricht der gliedkinetischen Apraxie Liepmanns. Die Rinde ist so wenig geschädigt, daß schwere Ausfallserscheinungen noch nicht auftreten. Im wesentlichen sind nur die Eigenleistungen getroffen. Ein großer Teil dieser Eigenleistungen charakterisiert sich als Reihenleistungen, d. h., jeweils der letztvorausgegangene Akt bestimmt unmittelbar den nächstfolgenden. So ist es verständlich, daß allein die taktilen Eindrücke für den Ablauf der Bewegung maßgebend sein können, und ihr Fehlen eine Störung hervorruft. Diese Eigenleistungen können sich aber nur in toto abwickeln und, einmal unterbrochen, nicht willkürlich an beliebiger Stelle wieder aufgenommen werden. Da sie einmal erlernt und dann geübt sein müssen, wird bei ihrem Ausfall ein Bild entstehen, das man als „Grimassieren der Extremitäten" bezeichnet hat.

## Leitungsasymbolien.

Diese Form der Apraxie setzt Heilbronner zwischen die motorische und ideatorische Apraxie. Die Absperrung des Sensomotoriums ist dabei nicht so vollständig, als daß nicht von einzelnen Zentren dem Motorium doch noch äußere Reize zufließen. Besonders charakteristisch sind hier das Haftenbleiben oder die durch Haftenbleiben bedingten Reaktionen, die den Fehlhandlungen der Motorisch-apraktischen gleichzusetzen sind. Während dem Motorisch-apraktischen so gut wie gar keine Leitungsbahnen für das zweckgemäße Zustandekommen seiner Handlungen zur Verfügung stehen, haben sich bei der Leitungsasymbolie einzelne dieser Brücken erhalten. Laufen in diesen Bahnen Erregungsvorgänge, so hinterlassen sie eine erhöhte Ansprechbarkeit. Bei den Fehlhandlungen geraten die Erregungsvorgänge, da ihnen die richtigen Bahnen versperrt sind, in die zur Zeit noch ansprechbaren, eben erregten. Es resultiert das Haftenbleiben. Die Übergänge von motorischer Apraxie zur ideatorischen über die Leitungsasymbolien sind also ganz fließende, wobei die motorische Apraxie einen Grenzfall der Leitungsasymbolien darstellt. Je vollständiger und ausschließlicher das Sensomotorium abgesperrt ist, desto reiner tritt eben die motorische Apraxie auf.

## Theorie von Pick.

Auch er legt den Willenshandlungen das psychophysische Schema Wernickes zugrunde. Er trennt auch scharf die Störungen, die an den zu- und abführenden Bahnen einsetzen können, als sensorische und motorische Apraxien. Aber die Unmöglichkeit eines klinischen

Nachweis' ihrer spezifischen Genese läßt schon ein Zwischengebiet sensorisch-motorischer Apraxie erwarten. Die Übergänge und Mischformen beider Störungserscheinungen sind häufiger, als sich nach den Liepmannschen Darstellungen erwarten läßt. Die Angriffspunkte für Bewegungsstörungen, die sich noch im Sinne einer motorischen Apraxie äußern, nehmen aber einen größeren Raum ein und sind von zahlreichen psychischen Faktoren her erfaßbar. Es gibt eben eine ganze Reihe motorischer Apraxien. Danebenreden, Danebendenken, Perseverationen können motorische Apraxien hervorrufen. Besondere Bedeutung kommt der Aufmerksamkeit und der Intensität der Bewußtseinsvorgänge zu. Störungen in der Abstufung und Klarheit, in der Verteilung der Aufmerksamkeit können auch auf die motorische Wirksamkeit von Einfluß sein. Ist der Umfang des Blickfeldes des Bewußtseins so eingeengt, daß die Zielvorstellung nicht dauernd darin erhalten werden kann, was zur regelrechten Durchführung der Willenshandlung notwendig ist, schwankt die Aufmersamkeit zwischen denselben hin und her oder ist die Reihenfolge der Zwischenvorstellungen in ihrem Eintritt in das Blickfeld des Bewußtseins irgendwie gestört, so wird daraus ein Zustand der Verwirrung resultieren. Kommt es während dieser Verwirrung zur motorischen Entäußerung, so muß motorische Apraxie die Folge sein. Andererseits ist es denkbar, daß die Endzielvorstellung so überwertig wird, daß die Zwischenglieder nicht die für den Bewußtseinsvorgang notwendige Schwelle erreichen. Es muß eben das richtige Verhältnis zwischen Endziel- und Zwischenzielvorstellung bestehen und zwar dauernd bestehen bleiben, damit nicht durch eine Verschiebung derselben gleichfalls motorisch-apraktische Handlungen zustande kommen. Durch Kombinationen aller dieser verschiedenen Momente können schwer entwirrbare Bilder entstehen, die auch in reiner Form kaum je auftreten würden. Auch der Fortfall von Hemmungen kann von wesentlichem Einfluß auf die richtige motorische Ausführung von Einzelhandlungen sein und in gegebenem Falle zu motorischer Apraxie führen.

Klinisch-anatomisch werden sich diese Apraxien schwer klassifizieren lassen. Sie treten sowohl bei Herderkrankungen wie bei Allgemeinerkrankungen des Gehirns auf und brauchen an keine Hemisphäre gebunden zu sein; sie können stationär sein oder verschwinden beim Nachlassen der Allgemeinerscheinungen. Jede Alteration der Psyche und des Intellekts wird solche motorischen Bewegungsstörungen hervorrufen können, ohne daß es immer möglich sein wird, eine spezielle Aetiologie dafür zu finden.

# Lehre vom Stirnhirnzentrum.

## Theorie von Hartmann.

Hartmanns Apraxielehre zeichnet sich besonders durch die Annahme eines speziellen Praxiezentrums aus, das bei Dyspraxie und Apraxie verletzt ist. In einer besonderen Region der Rinde werden sich akustische, optische, taktile und andere Bewegungsbilder mit komplizierteren Bewegungsbildern oberflächlicher und tieferer Sensibilität assoziieren und an dieser Stelle gedächtnismäßig festgelegt sein. Von diesem Bewegungsgedächtnis aus wird der Antrieb zur Bewegung überhaupt, die Bewegungsinitiative, ausgehen. Die Region muß in die Mechanik der motorischen Großhirntätigkeit eingeschaltet und zum folgerichtigen Ablauf einer Handlung erhalten sein. Isoliert gestört kann sie Ursache einer Apraxie werden. Auf Grund von klinischen Beobachtungen kommt Hartmann zu der Überzeugung, daß dieses Zentrum im Stirnhirn gelegen sei, wahrscheinlich im Bereich von Flechsigs vorderem Assoziationszentrum. Aber es besteht ein Unterschied zwischen linkem Stirnhirn und rechtem. Auch hier ist das linke Stirnhirn an Selbständigkeit und Wichtigkeit für den normalen Bewegungsablauf dem rechten überlegen. Das rechte Stirnhirn allein ist noch imstande, das rechte Sensomotorium, aber nur das rechte in ziemlich ausgiebiger Weise auf Reize aus verschiedenen Sinnessystemen hin zu beeinflussen. Voraussetzung ist immer, daß zu- und ableitende Bahnen des Sensomotoriums intakt und die Eigenleistungen daher erhalten sind. Die Bewegungsimpulse und die gedächtnismäßig garantierte Kontinuität der Handlungen sind für beide Hemisphären an das linke Stirnhirn geknüpft. Die Anregungen zu Bewegungsabläufen von den verschiedenen Sinnesgebieten des Großhirns bedürfen für die linksseitige Körpermuskulatur zur Übertragung auf die focalen Felder der Zentralwindungen nicht nur der Mitwirkung des rechten Stirnhirns, sondern auch der Integrität des linken Stirnhirns und der Verbindung zwischen beiden. Die höheren motorischen Leistungen der von einander getrennten Hemisphären sind also verschieden. Schädigung des rechten Stirnhirns allein erzeugt nur die Unmöglichkeit, auf Reize aus den verschiedenen Sinnessystemen die zugehörigen Bewegungsabläufe für die linke Körpermuskulatur zu produzieren. Oft ist sogar die Motorik von einer Sinnesqualität her noch erweckbar. Ausfall der linken Stirnhirnfunktion dagegen erzeugt in der gekreuzten Extremität das Bild totaler Apraxie oder Seelenlähmung. Die Intention zu Bewegungen hat vollkommen aufgehört, jede Bewegung erstirbt in ihren Anfängen, ja, es kommt zur völligen Akinese. Auf der linken Körperseite wird nur die gedächtnismäßige Fortentwicklung der Handlung leiden. Eine Unterbrechung der Balkenbahnen schädigt neben der gedächtnismäßigen Beeinflussung im rechten Gehirn schon die Möglichkeit zweckmäßiger Bewegungsanregungen. Auch die Ordnung von Bewegungsfolgen der anderen Seite aus Muskelsinnreizen

bedarf der Übertragung des Balkens, und damit ist das Zusammenarbeiten beider oberer Extremitäten, also die Zusammenordnung asymmetrischer Bewegungsfolgen zu einem Endzweck, an die Intaktheit des Balkens geknüpft.

## Theorie von Goldstein.

Auch Goldstein glaubt, ein solches Apraxiezentrum annehmen zu können. In dieses Apraxiezentrum verlegt er den Begriff der Stereopsyche, d. h., die Gesamtheit der räumlichen Vorstellungen, die in uns durch jeden sinnlichen Reiz erweckt werden und deren Erregung der Ausgang der eigentlichen Willkürbewegung ist. Das stereopsychische Feld muß zwischen sensible und motorische Komponente einer Bewegung zwischengeschaltet sein. Jede willkürliche Innervation auf sensorischen Reiz ist keine einfache Überleitung vom Reiz zur Reaktion, sondern geht den Umweg über die Vorstellung, die vorwiegend räumlich ist. Dabei sind Eigenleistungen der Sensomotoriums durchaus denkbar und auch klinisch beobachtet. Das stereopsychische Feld, das als einheitliches Organ zu denken ist, hat aber nicht nur die Funktion der Übertragung; es birgt auch die Erinnerungen früherer Bewegungen und liefert den Anstoß zu spontanen Äußerungen. Auch hier wieder besteht eine höhere Dignität des linken stereopsychischen Feldes. In ihm allein kommen die komplizierten Bewegungsfolgen zustande; es allein besitzt das Gedächtnis für sie. Vielleicht ist die Übertragung von sensorischen Erregungen von einer Seite zur andern über den Balken überhaupt nur auf dem Wege über das linke stereopsychische Feld gewährleistet. Der rechten Stereopsyche kommt wahrscheinlich eine Vermittlerrolle zwischen linker Stereopsyche und rechtem Sensomotorium zu. Ihre Fähigkeit ist weit geringer als die der linken. Sie genügt wohl nur für die Intention zu Bewegungen überhaupt und für das Nachmachen passiver Bewegungen derselben Seite. Größere Bedeutung dürfte ihr nur bei zweihändiger Tätigkeit zukommen.

Motorische Apraxie wird nun entstehen, wenn die Leitung zwischen linkem Stirnhirn — in welchem die Stereopsyche lokalisiert ist — und Motorium unterbrochen ist. Je hochgradiger diese Unterbrechung ist, umso mehr wird auch die Intention zu Bewegungen überhaupt ausfallen. Ideatorische Apraxie wird immer auf eine Allgemeinerkrankung des Gehirns schließen lassen.

# Apraxielehre von v. Monakow.

Betrachteten die bis hierher skizzierten Lehren die Apraxie in allen ihren Symptomen hauptsächlich als durch umschriebene Läsionen, besonders von Assoziationszentren hervorgerufene Erscheinungen, die einer gewissen Rückbildung fähig waren, meist aber stationär blieben oder progredient wurden, so hat **v. Monakow** eine ganz andere Auffassung vom Wesen der Apraxie. Für ihn ist die Apraxie ein im Prinzip temporärer Symptomkomplex, gewissermaßen eine Antwort des gesamten Zentralnervensystems auf einen rohen örtlichen oder allgemeinen Insult. Infolgedessen wird Apraxie niemals allein auftreten, sondern stets mit feineren oder gröberen Innervationsstörungen (Aphasie, Agnosie, Paresen) verknüpft sein. So kommt v. Monakow auch zu einer ganz anderen Anschauung vom Wesen der Handlung und ihren Störungen. Handlungen sind zusammengesetzt aus Bewegungskombinationen. Diese wiederum setzen sich aus den mannigfaltigsten zeitlichen und räumlichen Komponenten zusammen. Man kann seine Muskelgruppen nicht frei bestimmbar innervieren, sondern jede Aktion ist entwicklungsgeschichtlich von den ersten Bewegungen her festgelegt, die wohl von Instinkten und dunklen Trieben als Reflexe u. ä. bestimmt werden. Durch zahllose Übungen wird im Laufe der Jahre ein „ruhendes Programm" von Bewegungsfaktoren geschaffen, nachdem sich gewohnheitsmäßig die Erregungen abwickeln müssen. Zur richtigen Ausführung eines solchen Programms bedarf es natürlich orientierender und wegweisender Innervationszeichen von Seiten der Sinnesorgane; aber der Reiz, auf den hin die Engramme aktualisiert werden und es zur Bewegung kommt, kann nur derselbe sein, unter dessen Einwirkung die Bewegung einmal erlernt und im Laufe des Lebens weiter geübt wurde. Da die meisten Bewegungsakte des täglichen Lebens sich kinetisch auf den primitivsten Ausdrucks- und Orientierungsbewegungen aufbauen, und erst im späteren Leben die feineren präziseren Formen und die Kombinationen untereinander hinzukommen, so wird es schwer sein, die Handlungen in die Rinde oder die niederen Zentren zu lokalisieren. Die Verknüpfung aller dieser Elemente im Ablauf einer Handlung ist während des Lebens eine sehr innige geworden, und es bedarf nicht einmal mehr des Bewußtseins, um aus Einzelakten eine fließende Handlung zu gestalten. Ist so der Aufbau einer Handlung nur entwicklungsgeschichtlich zu verfolgen und liegen seine Komponenten in den zeitlich verschiedenen Phasen der Entwicklung des Gehirns, so kann die Störung, die Apraxie bewirkt, nicht in diesen Aufbau eingreifen. Sie kann nur etwas schädigen, was bei der Reaktion auf einen Reiz in der Gegenwart liegt, und das ist allein das Moment, das die Bewegung zur Auslösung bringt, die Ekphorie. Diese allein ist bei der Apraxie gestört und auch dann nur unter besonders bestimmten ungünstigen Bedingungen, da die Patienten Handlungen mit wechselndem Erfolg ausführen können (meist auf Geheiß versagen).

Auf Grund von eigenem und fremdem klinischen Material ist v. M o n a k o w zu der Überzeugung gelangt, daß der apraktische Symptomkomplex nicht nur ein durch Ausfall von nervöser Struktur bestimmter Zustand ist, sondern im wesentlichen eine Reaktion auf einen Reiz aus einem Insult von Hirnbezirken, die zwar histologisch selbst nicht verändert zu sein brauchen, aber funktionell mit dem erkrankten Gebiet zusammen gehören oder von ihm abhängen. Diese Antwort auf den Insult kann durch die in ihm selbst unterbrochenen, mit dem gesamten Zentralnervensystem in Verbindung stehenden Leitungsbahnen vermittelt werden. Es schiebt sich also zwischen die rohe anatomische Läsion und die feinere und hochwertige Beeinträchtigung des Handelns ein dynamisches Element, die Diaschisis. Trifft der Insult ein vorher intaktes Gehirn, so wird die Apraxie mit Abklingen der Diaschisis verschwinden. Nur in einem schon vorher in seinen feinsten Strukturen geschädigten Hirn wird der apraktische Symptomkomplex stabil bleiben können (protrahierte Diaschisis). Als Prädilektionsstelle gilt das gesamte Versorgungsgebiet der Arteria Fossae Sylvii, besonders der linken Hemisphäre und meist ausgedehnte Zerstörungen im Bereich des Balkens. Je größer die Balkenläsion ist, umso größer ist die funktionelle Beeinträchtigung der andern Hemisphäre (Kommissurale Diaschisis). Präponderanz einer Hemisphäre besteht nicht. Jede Hemisphäre besitzt die Befähigung für das Handeln mit beiden Körperhälften. Erst durch die kommissurale Diaschisis wird diese gestört. Dadurch wird die kommissurale Diaschisis zu einem überaus wichtigen Element beim Zustandekommen der Apraxie.

Nach dem klinischen Bild lassen sich folgende Formen der Apraxie aufstellen:

1. Halbseitige motorische Apraxie.

Sie ist in der initialen Phase mit Parese des befallenen Arms verbunden und zu dieser Zeit hauptsächlich durch den Mangel an Bewegungsinitiative charakterisiert. Später kann der Kranke mit der Hand zwar wieder manipulieren, doch greift sie meist verkehrt in die Handlungen der gesunden ein.

2. Halbseitige sensorische Apraxie.

Sie ist verbunden mit Stereoagnosie und gestörter Tiefensensibilität, die zwar nicht die eigentlichen Ursachen, aber doch wichtige Hilfsursachen der Apraxie sind. Die Bewegungen sind verlangsamt, bisweilen falsch. Die kranke Seite wird ungern, spontan überhaupt nicht benutzt. Eingeleitete Handlungen werden bald wieder abgebrochen oder kommen aus dem Geleise.

3. Bilateral motorische Apraxie.

Sie äußert sich in einer Mitbeteiligung besonders der linken Körperhälfte bei rechtsseitiger motorischer Apraxie (selten umgekehrt). Meist ist sie vergesellschaftet mit aphasischen und amnestischen Störungen. Die sympathische Apraxie beruht auf kommissuraler Diaschisis. Anatomisch finden sich meist große vaskuläre Herde im linken Zentroparietallappen oder Tumoren mit Beginn stärkerer hydrocephalischer Flüsigkeitsansammlungen.

4. Agnostische Form. (Parapraxie).

Sie ist stets bilateral. Intentionsstörungen bestehen nicht, die Kranken sind sogar vielgeschäftig. Es kommt aber trotz einzelner leidlich richtiger Bewegungsfiguren zu Entgleisungen, Verwechslungen, Perseverationen, vorzeitigem Abbrechen der Handlungen. Es scheint eine agnostische Störung einer feineren Kontrolle durch die Sinne vorzuliegen.

5. Amnestische Form.

Die kinetische „Melodie", die Engrammserie ist verloren gegangen. Es handelt sich um eine reine Störung der Ekphorie und ist meist eine Teilerscheinung anderer Krankheitsprozesse.

6. Ideagene Form.

Diese Form entspricht vollkommen der ideatorischen Apraxie Liepmanns.

Die Apraxieforschung ist bis zur Gegenwart keineswegs zum Stillstand gelangt. Immer wieder ist die Frage nach exakter Lokalisierung von Ausfallserscheinungen in den Brennpunkt des Interesses gerückt, um damit dem Wesen und der Bedeutung der verschiedenen Hirnpartien für das Handeln und überhaupt für Ausdrucksmöglichkeiten einen Schritt näher zu kommen. Auch heute noch stehen sich die Liepmannsche und die v. Monakowsche Theorie in ihren Grundkonzeptionen gegenüber. Immer noch beherrscht die Liepmannsche Anschaung, daß Apraxie ein selbständiges Krankheitsbild und auf umschriebene Läsionen zurückzuführen sei, den größten Teil der Apraxieforschung. Aber es ist nicht zu leugnen, daß v. Monakow mit seinen Theorien einen nicht unwesentlichen Einfluß ausgeübt hat und auch heute noch ausübt. Bei der immer größer werdenden Anzahl der zur Beobachtung und feineren Analyse kommenden Fälle hat es sich gezeigt, daß die Bewegungsstörungen nicht immer so ilosiert zu betrachten sind, wie Liepmann es fordert. Gerade die Methode v. Monakows, alle Erscheinungen unter einem allgemein-pathologischen und exakt klinischen Gesichtspunkt zu sehen und die Apraxie in die Reihe anderer Hirnschädigungen einzureihen, hat ihre Wirkung in der Diskusion des Apraxieproblems nicht verfehlt. Diese sehr wesentlichen Einwände gegen die Einseitigkeit der Liepmannschen Anschaungen haben viel dazu beigetragen, den ganzen komplizierten Mechanismus der Bewegung zu klären. Jedoch ist es auch bis heute noch nicht gelungen, zu einem völlig befriedigenden Verständnis für dieses verwickelte Problem zu kommen, und es bleibt abzuwarten, welche der beiden Meinungen trotz der zwischen ihnen bestehenden Brücken sich in der Zukunft durchsetzen wird.

Zum Schluß ist es mir eine ehrenvolle Pflicht, Herrn Professor Bing für die freundliche Überlasung des Themas meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

## Literaturverzeichnis.


Bing, Würzburger Abhandl. Bd. 10, Heft 11, 1910.

Bing, Handb. d. inn. Med. V. Bd. Teil 1, Berlin 1925.

Brun, Klin. u. anat. Studien über Apraxie, Schweiz. Arch. f. Neur. u. Psych. 1921/22.

Goldstein, Journ. f. Psychol. u. Neurol. 1908 Bd. 11.

Goldstein, Beihefte zur Med. Klinik 1911.

Heilbronner, Handb. der Neurologie 1910 Bd. 1.

Heilbronner, Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane Bd. 39, 3.

Hartmann, Kongress f. inn. Med. Wiesbaden 1906.

Hartmann, Neurol. Zentralblatt 1906/7.

Hartmann, Monatsschrift f. Neur. u. Psychiat. 1907.

Kleist, Ergebnisse der Neurol. u. Psychiat. 1911 Bd. 1.

Kleist, Jahrbücher f. Psychiatrie Wien 1907.

Liepmann, Monatsschrift f. Psychiatrie VIII, XVII, XIX.

Liepmann, Neurol. Zentralblatt 1904, 1907, 1912.

Liepmann, Drei Aufsätze a. d. Apraxiegebiet 1908.

Liepmann, Über Störungen des Handelns bei Gehirnkranken. Berlin 1905.

Liepmann, Ergebnisse d. gesamt. Med. 1920.

Monakow, von, Gehirnpathologie. Wien 1905.

Monakow, von, Die Lokalisation im Großhirn. Wiesbaden 1914.

Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. Berlin 1923.

Pick, Arb. a. d. dtsch. Psychiatr. Univ. Klin. Prag 1908.

Pick, Über motorische Apraxie 1905.

Pick, Neurol. Zentralblatt, 1902, 1907.

Sittig, Abhandl. a. d. Neurologie 1931/32.

## Lebenslauf.

Ich, Hanna Jacoby, geb. Pelz, bin am 17. Mai 1909 in Königsberg (Pr.) als Tochter des Privatdozenten für Neurologie und Psychiatrie Dr. Arthur Pelz geboren. Ich besuchte das Arnheimsche Lyzeum, die städtische Luisenschule und bestand im Frühjahr 1928 an der staatlichen Hufen-Oberrealschule mein Abiturium. Ich studierte dann in Heidelberg und Königsberg Medizin, wo ich im Juli 1930 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Die klinischen Semester hörte ich in Breslau und Berlin. Nach dem 6. klinischen Semester bestand ich im November 1933 an der Universität Basel das Rigorosum für Ausländer und wurde am 2. Dezember 1933 promoviert.

Seit Oktober 1931 bin ich mit dem Gerichtsassessor i. R. Dr. Konrad Jacoby verheiratet.

● Druck: Berthold Levy, Berlin C 2, Neue Friedrichstraße 48